

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-288138

(43)公開日 平成9年(1997)11月4日

(51)Int.Cl.⁶

G 0 1 R 31/02
H 0 2 H 3/08

識別記号

序内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 1 R 31/02
H 0 2 H 3/08

P
T
A

3/16

3/16

審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全3頁)

(21)出願番号

特願平8-99833

(22)出願日

平成8年(1996)4月22日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71)出願人 390023928

日立エンジニアリング株式会社

茨城県日立市幸町3丁目2番1号

(72)発明者 玉手 真人

茨城県日立市幸町三丁目2番1号 日立エンジニアリング株式会社内

(72)発明者 橋浦 和彦

茨城県日立市幸町三丁目2番1号 日立エンジニアリング株式会社内

(74)代理人 弁理士 小川 勝男

最終頁に続く

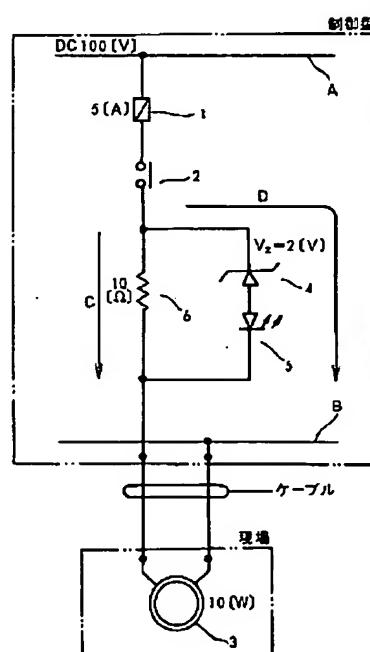
(54)【発明の名称】 短絡検出回路

(57)【要約】

【課題】ツェナーダイオードと発光ダイオードにより短絡を検出する。

【解決手段】抵抗、ツェナーダイオード、発光ダイオードを追加して短絡を検出する。

図 1



1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】短絡時の保護用のヒューズと電磁弁の開閉用のリレー接点と現場に設置している電磁弁からなる回路において、上記リレー接点と上記電磁弁との間に抵抗を有し上記抵抗と並列にツェナーダイオードと発光ダイオードとを備えた経路を有したことを特徴とする短絡検出回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はヒューズを介して電源を供給する電磁弁回路に関する。 10

【0002】

【従来の技術】従来電磁弁を開閉させようとする時は、図3に示すように制御盤の電源AとBよりヒューズ1とリレー接点2を介して供給される。

【0003】ヒューズの目的は、ヒューズで分岐された回路が短絡時に過電流が流れ、その過電流でヒューズを溶断し回路と電流から切り離す。

【0004】ところが電磁弁の設置場所によってはケーブルが長くなり、ケーブルの末端で短絡するとケーブル自体の抵抗のため、ヒューズを切る程の過電流が流れないことがある。また、短絡が抵抗0[Ω]（完全短絡）で短絡せずにある抵抗をもって短絡した場合（不完全短絡）にも同様に、ヒューズを切る程の過電流が流れないことがある。そのため、短絡が起きて電磁弁の開閉操作が不能になってしまっても、これを検出することができないという改善すべき点があった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は従来のヒューズでは検出できない程度の短絡電流が流れた場合の短絡事故を検出することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】ツェナーダイオードの特性を図2に示す。

【0007】順方向特性とは、通常のダイオードの順方向特性と同様電圧がかかれば導通する特性を持つ。

【0008】逆方向特性とは、順方向特性と逆の向きに電圧をかけた場合に、ある一定値（降伏電圧：Vz）までは不導通の特性を持ち、その値を超えると導通する特*

$$V2 = V0 - V1 = 100 - 99 = 1 [V]$$

$$V1 = V0 \times (R1 / (R1 + R2)) \text{ より}$$

$$\begin{aligned} V1 &= 100 \times (1000 / (1000 + 100)) \\ &= 99 [V] \end{aligned}$$

… (数1)

ただし、

V0：電源Aの電圧 [V]

R1：電磁弁3の抵抗 [Ω]

$$R1 = W / I^2 = 10 / 0.1^2 = 1000 [\Omega]$$

I：通常時に全体に流れる電流 [A]

W：電磁弁の容量 [W]

* 性である。

【0009】この特性に注目し、図1に示すように電磁弁に電源を供給するルート（ルートC）の片側に抵抗を入れ、この抵抗と並列のルート（ルートD）にツェナーダイオードと発光ダイオードを直列に接続する。抵抗値は、定格負荷時には抵抗での電圧降下がVzを超えない様に、また短絡時にはVzを超える様に選定する。

【0010】上記により電磁弁回路に短絡が発生すると、発光ダイオードが点灯し短絡を検出できる。

【0011】

【発明の実施の形態】図1に実施例を示す。

【0012】電磁弁3は、制御盤の電源（AとB）よりヒューズ1と電磁弁を開閉するためのリレー接点2を介して電源が供給される。抵抗6、ツェナーダイオード4、発光ダイオード5は図に示すようにリレー接点2と電磁弁3の間に抵抗6と並列に接続される。

【0013】そこで通常時（短絡が起きていない時）は式1により抵抗6にかかる電圧は1Vとなる。これは、ツェナーダイオードの降伏電圧Vz=2[V]より低い電圧であるためルートDの方からは電流は流れず、ルートCを通って電流が流れれる。短絡が起きた場合は流れれる電流が過電流となり、ヒューズ1の設定値5A以上の時はヒューズが溶断して短絡がヒューズ1で検知できる。

【0014】しかし、電磁弁の設置場所によっては長く敷設したケーブルの末端で短絡した場合やある抵抗をもって短絡した場合（不完全短絡）はヒューズ1を溶断する程の過電流が流れないケースがある。

【0015】不完全短絡を例にとると、20[Ω]の抵抗をもって不完全短絡した場合、式2により、全体の電流は3.33[A]で流れている。ヒューズ1の設定値は5[A]なのでヒューズ1は溶断せず短絡を検出できない。ところが、全体の電流が3.33[A]流れていれば、抵抗6の所には式3より33.3[V]の電圧がかかっており、ツェナーダイオード4の降伏電圧の設定値2[V]よりも高い値なのでルートDの方を通る様になる。すると発光ダイオードが点灯し短絡が検出することができる。

【0016】

【数1】

※ R2：抵抗6の抵抗 [Ω]

V1：電磁弁3にかかる電圧 [V]

V2：抵抗6にかかる電圧 [V]

【0017】

【数2】

$$I = V0 / (R3 + R2) \text{ より}$$

3

$$I = 100 / (20 + 10) = 3.33 \text{ [A]}$$

V0 : 電源Aの電圧 [V]

R3 : 不完全短絡の抵抗 [Ω]R2 : 抵抗6の抵抗 [Ω]

$$E = R2 \times I \text{ より}$$

$$E = 10 \times 3.33 = 33.3 \text{ [V]}$$

R2 : 抵抗6の抵抗 [Ω]

I : 不完全短絡時の電流 [A]

E : 抵抗6の両端の電圧 [V]

【0019】

【発明の効果】本発明により電磁弁における短絡を発光

ダイオードの点灯により感知することができる。

【図面の簡単な説明】

4

… (数2)

* I : 不完全短絡時の電流 [A]

【0018】

* 【数3】

… (数3)

※ 【図1】本発明の一実施例の回路図。

【図2】ツェナーダイオードの特性図。

【図3】従来技術による回路図。

10 【符号の説明】

1…ヒューズ、2…リレー接点、3…電磁弁、4…ツェナーダイオード、5…発光ダイオード、6…抵抗、A, B…電源、C, D…ルート。

※ B…電源、C, D…ルート。

【図1】

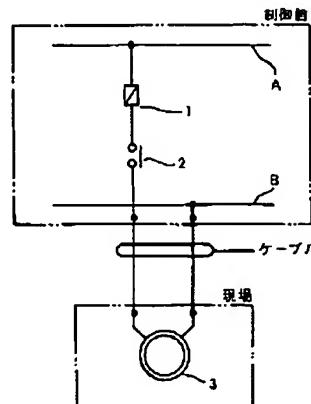
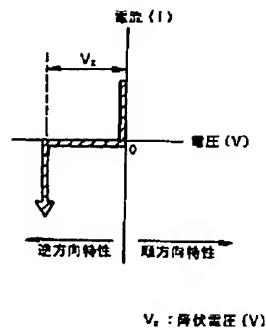
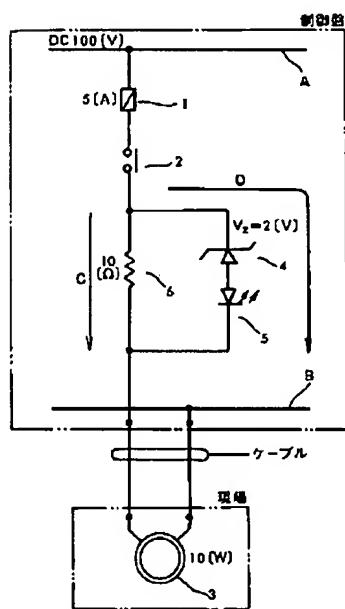
【図2】

【図3】

図 1

図 2

図 3



フロントページの続き

(72)発明者 今野 功

茨城県日立市大みか町五丁目2番1号 株

式会社日立製作所大みか工場内

DERWENT-ACC-NO: 1998-029250

DERWENT-WEEK: 199803

COPYRIGHT 2005 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Short circuit detector circuit - has
resistor and route
equipped with zener diode and light
emitting diode which
are connected in parallel manner

PATENT-ASSIGNEE: HITACHI ENG CO LTD [HITJ] , HITACHI
LTD [HITA]

PRIORITY-DATA: 1996JP-0099833 (April 22, 1996)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	
LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 09288138 A		November 4, 1997
003	G01R 031/02	N/A

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
JP 09288138A	N/A	1996JP-
0099833	April 22, 1996	

INT-CL (IPC): G01R031/02, H02H003/08 , H02H003/16

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 09288138A

BASIC-ABSTRACT:

The circuit consists of a fuse (1) which is used for productive purpose at the time of short circuit. A relay contact (2) is used to open and/or close the connection of a solenoid valve (3).

A resistor (6) is connected between the relay contacts and the solenoid valves.

The route (D) equipped with a zener diode (4) and a light emitting diode (5) is parallelly connected to the resistor.

ADVANTAGE - Detects short circuit in solenoid valve, at early stages.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/3

TITLE-TERMS: SHORT CIRCUIT DETECT CIRCUIT RESISTOR ROUTE
EQUIP ZENER DIODE
LIGHT EMIT DIODE CONNECT PARALLEL MANNER

DERWENT-CLASS: S01 X13

EPI-CODES: S01-G04A1; S01-G10; X13-C01A; X13-C01B;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1998-023496